R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

114

O. VERONA E A. CECCARELLI

SU DI UNA TRACHEOMICOSI DELL'AMARANTO (*AMARANTUS TRICOLOR* L.) PRODOTTA DA UNA SPECIE DI *FUSARIUM* E DA *VERTICILLIUM AMARANTI* N. SP. E, IN GENERE, SULLA BIOLOGIA DI ALCUNI *VERTICILLIUM* PATOGENI.

Estratto da *Phytopathologische Zeitschrift*
1935

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
11 FEB. 1936

1935 · XIII

SONDERDRUCK

BAND VIII HEFT 4

PHYTOPATHOLOGISCHE ZEITSCHRIFT

In Gemeinschaft mit

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel-Berlin-Dahlem, Prof. Dr. Atanasoff-Sofia, Prof. Dr. Boas-München, Prof. Dr. W. B. Brierley-Reading, Prof. Dr. Foex-Paris, Prof. Dr. Gäumann-Zürich, Prof. Dr. und Dr. h. c. Klebahn-Hamburg, Regierungsrat Dr. E. Köhler-Berlin-Dahlem, Prof. Dr. Liro-Helsinki, Prof. Dr. Müller-Berlin-Dahlem, Prof. Dr. E. Münch-München, Prof. Dr. Naumov-Leningrad, Prof. Dr. Petri-Rom, Prof. Dr. Quanjer in Wageningen, Prof. Dr. Stakman-St. Paul, U. S. A., Prof. Dr. Takewo Hemmi-Kyoto, Prof. Dr. Westerdijk-Baarn

herausgegeben von

PROF. DR. E. SCHAFFNIT-BONN

i. V.: PROF. DR. G. GASSNER-ANKARA

Mit 37 Textabbildungen

1935

VERLAG VON PAUL PAREY IN BERLIN

Phytopath. Z. Bd. 8 Heft 3 S. 307—418, Bln. 1935

Phytopathologische Zeitschrift

(Neue Folge der Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich.)

Inhalt

Seite

Versuche über den Einfluß des Klimas auf den Gesundheitszustand der Kartoffelpflanze. Aus dem Institut für Phytopathologie der Landbauhochschule in Wageningen und dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Von **H. M. Quanjer** und **Ernst Gäumann.** (Mit 6 Textabbildungen.) 307

Zur Physiologie der Kartoffel II. Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium des botanischen Instituts der Universität Tartu (Estland). Von **Hugo Kaho** 321

Untersuchungen über das Verhalten sogenannter nicht eisbeständiger Kulturpflanzen bei niederen Temperaturen, unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses verschiedener Mineralsalzernährung und des N-Stoffwechsels. Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf. Von **A. F. Wilhelm.** (Mit 2 Textabbildungen.) 335

Zur pathologischen Physiologie albicater und mosaikkranker Zuckerrüben-Blätter. Aus dem Forschungsinstitut Klein-Wanzleben. Von **E. W. Schmidt** 361

Einfacher Nachweis von Hyphen parasitärer Pilze im Halm der Gramineen. Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig. Von **Dr. Gerhard Stelzner.** (Mit 5 Textabbildungen.) 367

Su di una tracheomicosi dell'amaranto *(Amarantus tricolor* L.*)* prodotta da una specie di *Fusarium* e da *Verticillium amaranti* n. sp. e, in genere, sulla biologia di alcuni *Verticillium* patogeni. Per **O. Verona** e **A. Ceccarelli.** (Mit 13 Textabbildungen.) 371

A disease of Bracken and other ferns caused by *Corticium anceps* (Bres. ed Syd.) Gregor. From the Royal Botanic Garden, Edinburgh. By **Mary J. F. Gregor.** (With 11 Figures.) 399

Manuskripte: Die für die Phytopathologische Zeitschrift bestimmten, in deutscher, englischer, französischer oder italienischer Sprache abgefaßten Arbeiten werden druckfertig und möglichst in Schreibmaschinenschrift erbeten. Das Bestreben der Autoren soll möglichst knappe, klare Fassung der Ergebnisse unter Vermeidung jeder Weitschweifigkeit in der Darstellung und umfangreicher Tabellen sein; die Aufnahme von Tabellen und Abbildungen unterliegt jeweils vorheriger Vereinbarung.

Schriftleitung: Professor Dr. G. Gassner, Ankara, P. K. 187. Manuskripte sind entweder an die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstraße 28 u. 29 oder an den Herausgeber, Prof. Dr. Gassner, Ankara (Türkei), Posta K. 187 einzusenden, mit Ausnahme der Beiträge aus den Ver. Staat. v. N. Amerika, die an folgende Adresse zu richten sind: Prof. Dr. E. C. Stakman, Editor for U. S. A. of the „Phytopathologische Zeitschrift", University Farm, St. Paul, Minnesota.

Honorierung: Das Mitarbeiterhonorar beträgt Rm. 32.— je Druckbogen von 16 Seiten. Bei Beiträgen von mehr als 3 Bogen werden nur die ersten drei Bogen honoriert, Dissertationen sind honorarfrei.

Sonderdrucke: Jeder Mitarbeiter erhält unberechnet 30 Sonderdrucke seines Beitrages. Über diese Zahl hinaus bestellte Exemplare werden je Bogen mit 15 Pfg. berechnet.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, deren 6 zu einem Band vereinigt werden. Jeder Band enthält etwa 40 Bogen. Jährlich erscheinen 1—2 Bände.

Bezugsbedingungen: Der Preis des Bandes beträgt 40.— Rm. Die Hefte sind zum Preise von je 8.— Rm. auch einzeln käuflich.

Errata - A pagg. 379-382 e in Fig. 8 si legga, invece di Sempervivum tectorum L., Gomphrena globosa L.

Su di una tracheomicosi dell'amaranto (*Amarantus tricolor* L.) prodotta da una specie di *Fusarium* e da *Verticillium amaranti* n. sp. e, in genere, sulla biologia di alcuni *Verticillium* patogeni.

Per

O. Verona e A. Ceccarelli.

Mit 13 Textabbildungen.

Generalità sulle tracheoverticilliosi. — Caratteri esterni della malattia e rilievi anatomo-patologici. — Isolamento delle forme patogene: il *Fusarium* sp. e il *Verticillium amaranti* n. sp. — Patogenicità e rilievi eziologici. — Indagini tossicologiche nei particolari riguardi di *Verticillium amaranti* n. sp. — Ricerche sulla biologia di alcuni *Verticillium* patogeni: influenza della reazione del mezzo e punto isometabolico; influenza della temperatura; influenza della sorgente alimentare; influenza di alcune sostanze chimiche. — Riassunto e conclusioni. — Lavori citati.

Generalità sulle tracheoverticilliosi.

E' opera specialmente di questi ultimi tempi l'avere rilevato la grande importanza economica delle adromicosi le cui conoscenze sempre più si vanno estendendo e completando.

A parte l'antica segnalazione, non da altri sicuramente confermata, di Müller-Thurgau (42, 43) che attribuì al parassitismo di *Pseudopeziza tracheiphila*, il cui micelio invaderebbe i vasi delle foglie, il seccume rosso della vite, i casi più gravi di tracheomicosi sono riportabili all'invasione di fungilli riferibili ai generi *Fusarium*, *Alternaria*, sopratutto *Verticillium*, ai quali da non molto si sono aggiunte specie di *Graphium* e di *Deuterophoma*.

La prima segnalazione relativa al parassitismo del genere *Verticillium* apparì, come è ben noto, nel 1879 ad opera di Reinke e Berthold (48) che descrissero *Verticillium albo-atrum* quale causa di una particolare affezione delle patate. Nel 1904 Van Hook (28) descrisse un altro caso di tracheomicosi in *Panax quinquefolium* e l'attribuì alla presenza di *Acrostalagmus albus* Pr.

A queste prime segnalazioni altre fecero seguito nel mentre che veniva discussa la probabile identità sistematica dei due vicini generi *Verticillium* e *Acrostalagmus*. Il genere *Verticillium* fu creato da Nees von Esenbeck nel 1816 e il genere *Acrostalagmus* nel 1838 da Corda; le differenze generiche per le quali quest'ultimo genere si staccherebbe dal

primo sono note e consistono, sopratutto, nel fatto di presentare, il gen. *Acrostalagmus*, spore aggregate e conglutinate in una massa mucosa all'apice dei ramuli conidiogeni.

Hoffman (27) avanzò per il primo, nel 1854, l'ipotesi che non esistessero sostanziali differenze tra i due generi, e Carpentier (11) in seguito sviluppò tale ipotesi che trova anche appoggio, del resto, nell'identità del loro comportamento parassitario. Un lavoro di revisione generica e specifica sufficientemente esauriente manca tuttavia per dare l'ultima conferma a tal modo di vedere; ad ogni modo, il concetto che oggi prevale, è quello di includere *Acrostalagmus* entro *Verticillium*.

Dopo la prima segnalazione di Reinke e Berthold non si ebbe più menzione della patogenicità del gen. *Verticillium* fino al 1907 epoca in cui Aderhold (1) descrisse, — attribuendone la causa ad un *Verticillium* sp. — una tipica malattia sul ribes e sull'uva spina. Nel 1907 nel 1908 Appel (2) e nel 1909 Störmer (55), Appel e Wollenweber (3), riportarono al parassitismo di *Verticillium* l'avvizzimento delle patate in Germania. Analoga malattia fu segnalata da Pethybridge (45) in Irlanda e successivamente in tutti gli altri paesi compreso l'Italia (14). Nel 1913 Klebahn (30) isolò un *Verticillium* da dalie, lo ritenne diverso da *Verticillium albo-atrum* e lo denominò *Verticillium dahliae;* van der Meer (38), Berkeley e Jackson (5), e Dufrenoy (20) ne confermarono l'entità specifica. Nel 1921 Wollenweber (60) isolò da piante di lupino *Verticillium angustum* n. sp. Foex (21), più tardi, nel 1923, da tuberi di patata ottenne una forma non identificabile con *Verticillium albo-atrum* ed istituì la specie di *Verticillium Duboys* chiamata (1928) da van Beyma Thoe Kingma (7) *Verticillium foexii.* Curzi (12, 13), nel 1925, segnalò *Verticillium tracheiphilum* n. sp. quale causa dell'avvizzimento dei peperoni. Nel 1926 Berkeley e Jackson (5) isolarono da *Rubus* sp. *Verticillium ovatum,* specie identica, secondo Dufrenoy (20), a *Verticillium dahliae.* Molto più recentemente, infine, tralasciando di considerare una segnalazione di Sartory e Meyer (52) che descrivono un *Verticillium* n. sp. parassita dei ragni e che non assume dal nostro punto di vista particolare interesse, Ware (59) descrive (1933) *Verticillium Malthousei* n. sp. quale agente di malattia in funghi coltivati.

Accanto alla descrizione di tali *Verticillium* patogeni numerose segnalazioni di tracheoverticilliosi hanno avuto luogo in piante appartenenti a famiglie o generi diversi; le specie rinvenute o isolate non sempre però vennero sistematicamente studiate quando addirittura non fu trovato agevole di identificarle con *Verticillium albo-atrum.*

Una lunga serie di piante suscettibili di essere attaccate, e riportata da Rudolph (51 [1]) in una voluminosa rassegna in materia, lascia emergere

[1]) In tale lavoro potrà trovarsi tutta la letteratura, comprendente 329 citazioni, fino al 1929.

come le famiglie più attaccate siano le *Composite*, le *Rosacee* e le *Solanacee*. Dal punto di vista agrario tra le piante erbacee soggette a maggior danno debbonsi annoverare la patata, il pomodoro, il tabacco, il peperone, il carciofo, mentre tra le piante legnose in primo piano appaiono le piante fruttifere specie quelle a nocciolo, indi l'olmo e l'acero. Per quanto si riferisce all'amaranto non c'è che una segnalazione di Rudolph (51) il quale isolò, nel 1925, un *Verticillium* sp. da *Amarantus retroflexus* L.

In Italia la prima segnalazione di tracheoverticilliosi si deve al Curzi (12, 13) che descrisse (1925) un particolare avvizzimento da *Verticillium* del peperone e della melanzana; lo stesso, poi, nel 1926 rinvenne *Verticillium albo-atrum* in patata (14), e nel 1930 (15) altre verticilliosi segnalò su carciofo, pomodoro, *Fatsia japonica* Dr. et Pl., *Impatiens Balsamina* L., *Prunus Armeniaca* L., *Prunus domestica* L. Nel 1932 Goidanich (25) avvisò deperimenti da Verticilli in *Acer campestre* L. e *Acer platanoides* L., *Calycanthus praecox* L., *Euphorbia* sp., *Koelreuteria paniculata* Lk., *Lonicera biflora* Desf., *Papaver Rhoeas* L., *Phlox* sp.

Caratteri esterni della malattia e rilievi anatomo-patologici.

Il materiale di studio ci fu molto gentilmente procuranto dal Prof. C. Borri dell'Istituto di Zoologia della R. Università e proveniva dai Bagni di Casciana distante da Pisa una trentina di chilometri, in collina. Trattavasi di *Amarantus tricolor* L. e, come ci avvertì lo stesso Prof. Borri, le piante non dimostravano segni preiniziali di malattia all' infuori di un pronto appassimento a cui seguiva, subito, la morte. Le piante, che si ripiegavano su se stesse, si lasciavano allora svellere facilmente e mostravano un apparato radicale profondamente alterato sino al colletto e invaso da numerosi miceli fungini; nelle piante, in cui la infezione era iniziale, le radici non mostravano affatto evidenti segni di alterazione.

Sia il fittone, che il fusto, recisi trasversalmente presentavano la zona dei vasi leggermente imbrunita; in sezione l'imbrunimento della parete dei vasi era evidente e talvolta essi si mostravano pieni di sostanze gommose come di sottili filamenti micelici: il numero dei vasi imbruniti era però notevolmente superiore a quello dei vasi contenenti micelio. Proseguendo nel taglio, anche nelle parti del fusto distanti dal colletto erano rinvenibili analoghe alterazioni.

Il micelio, quando era presente, si rinveniva nelle trachee si delle radici che del caule, ma non nel floema, nel cambio e nel tessuto fondamentale attiguo ai vasi.

Isolamento delle forme patogene.

La presenza del micelio entro i vasi delle piante colpite ci suggerì che la denunciata malattia degli amaranti dovesse ascriversi al gruppo

delle tracheomicosi e, per stabilire la natura del parassita, ponemmo il materiale alterato in camera umida.

Non occorse molto tempo perchè all'esterno si ottenessero ricche vegetazioni di *Fusarium* mentre all'interno, i reperti istologici relativi alla zona vasale colpita, ci dimostrarono che il micelio contenuto nei vasi si andava pian piano estendendo fino a confluire e confondersi attraverso la zona corticale con le vegetazioni esterne. Ripetuti esami ci lasciarono intravedere, tra queste, tipiche fruttificazioni di *Verticillium*, fruttificazioni non osservate all'esterno, nel materiale fresco e in quello da poco tempo posto in camera umida.

Fig. 1.
Verticillium amaranti n. sp.
a) coltura di 7 giorni
b) coltura di 30 giorni

Ciò lascia pensare, in analogia a quanto osservò Klebahn per le dalie e Curzi per i peperoni, che il micelio dei vasi possa invadere tutti i tessuti del caule solo quando essi sono alterati e non in condizioni di porre resistenza: le vegetazioni intravasali del fungo entrerebbero quindi nelle cellule adiacenti morte, e non in quelle vive e il fungo, in questo stadio, non apparirebbe avere i caratteri di un parassita aggressivo.

Tutto questo ci ha lasciato pensare in un primo momento che le fruttificazioni esterne riferibili, come è stato detto, ad un *Fusarium* non avessero alcuna relazione con l'eziologia del male ma che questa dovesse ricercarsi nella constatata presenza del *Verticillium*.

L'isolamento di questo non mostrò alcuna difficoltà. All'uopo prelevammo dalle parti ammalate, previamente lavate con acqua e sterilizzate con sublimato 1:1000, parte di tessuti alterati. Con questi, passati in brodo peptoglucosato per 24 ore, allestimmo piastre all'agar-fagiuoli ottenendo colonie di un *Verticillium* costantemente presente nelle numerose prove, che fu agevole di isolare.

Il *Fusarium* sp. e il *Verticillium amaranti* n. sp.

Con il verticillio, non abbiamo trascurato di isolare anche il *Fusarium* onde accertarsi se, per caso, non corrispondesse a *Fusarium vasinfectum* Atk. nota specie tracheifila e, ad ogni modo, per fissare i suoi principali caratteri morfologici.

Le caratteristiche rilevate e il confronto con ceppi tipici esistenti nella nostra collezione ci permisero infatti di avvicinare il ceppo in esame a *Fusarium vasinfectum*. Il fatto di rinvenire, con il *Fusarium*, *Verticillium* sp., ci dette l'impressione, in analogia alle osservazioni di Fuchs (22) e

altri, che si trattasse di due forme legate metageneticamente; se così fosse stato, però, dal ceppo di *Verticillium* avremmo dovuto ottenere, in qualcuna almeno delle condizioni provate e dopo vari passaggi in substrati diversi, fruttificazioni di *Fusarium*, il che non avvenne trascorso un anno dall'isolamento ed eseguiti numerosi trapianti.

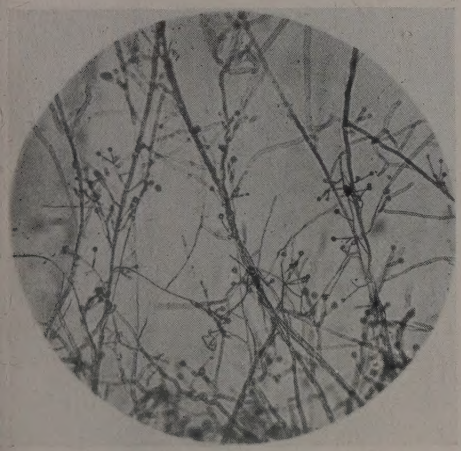


Fig. 2.
Verticillium amaranti n. sp.
fotogramma di microcoltura
(ingr. 100).

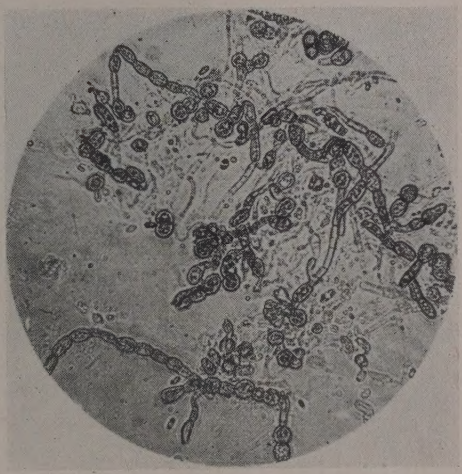


Fig. 3.
Ife toruloidi di *Verticillium amaranti* n. sp.
da vecchia coltura
(ingr. 500).

La nota difficoltà della determinazione specifica dei *Fusarium* ci suggerì di non approfondire la ricerca della sua esatta posizione sistematica pur convenendo di farlo rientrare, per il complesso dei suoi caratteri, nel gruppo di *Fusarium vasinfectum* Atk.

Il ceppo di *Verticillium* isolato forma, su agar fagiuoli saccarato, una vegetazione da prima effusa, sottile, bianca (Fig. 1,a) di abbastanza rapida crescita rappresentata da micelio tipico dal quale si originano fruttificazioni generiche; in seguito l'aspetto della coltura cambia notevolmente: appare bruna, crostosa (Fig. 1,b) costituita da micelio ed aggregati toruloidi nei quali la prima vegetazione si risolve.

Negli altri substrati l'aspetto della coltura non è diverso: al più notasi, in alcuni, una più rapida formazione di micelio bruno.

La vegetazione tipica è costituita da micelio esile, jalino, settato su cui si inseriscono le ife fruttifere rappresentate da un ramo principale leggermente assottigliato all'apice e da ramuli disposti a verticillo ciascuno dei quali porta, all'estremità, un capolino di spore jaline, ellittiche, continue. Il primo verticillo, che dista dall'apice del conidioforo μ 26—38, è formato da 3—4 ramuli lunghi μ 24—32; al primo verticillo segue un secondo, a

volte un terzo, generalmente ridotto, quest'ultimo, ad un solo ramulo: nel complesso, il conidioforo misura μ 150—180.

Cionondimeno, secondo l'età della coltura e, sopratutto, il substrato, la fruttificazione generica non sempre è evidente assumendo l'aspetto, a volte, di *Cephalosporium* (Fig. 2). Le spore, continue, jaline, ellittiche, sono di solito biguttate od anche monoguttate, di μ 3—3,2 × 4,8—6,4, riunite in glomeruli di μ 12—14, di facile germinazione.

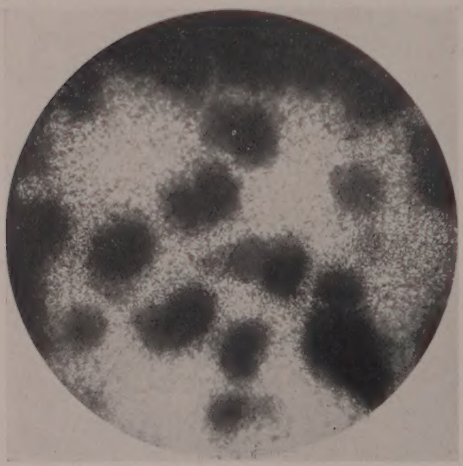


Fig. 4.
Formazioni pseudoscleroziali in una vecchia coltura di *Verticillium amaranti* n. sp.
(Ingr. 47.)

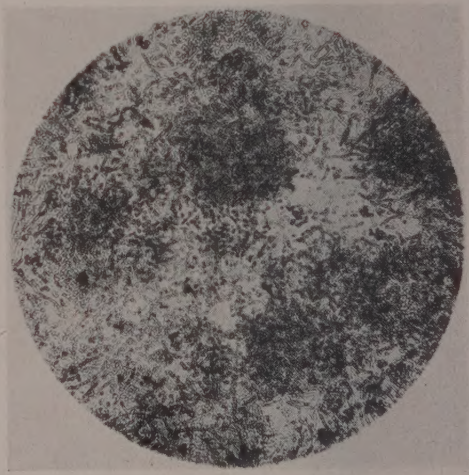


Fig. 5.
Come in Fig. 4
a più forte ingrandimento.
(Ingr. 100.)

Con il tempo la vegetazione si trasforma con la comparsa di un micelio bruno, toruloso, con cellule tondeggianti di μ 6,4 × 9,6 (Fig. 3) costituente speciali ammassi simili a formazioni scleroziali (Fig. 4 e 5). Tuttavia, tali formazioni non assumono il valore di veri e propri sclerozi. Guardate con sufficiente ingrandimento esse appaiono più che altro dei semplici e lassi aggregati di micelio toruloide: oltre che in Fig. 4—ingr. 47 diam. — sono rappresentati in Fig. 5 — ingr. 100 diam. — che è istruttivo di comparare con la Fig. 6 che rappresenta, ad uguale ingrandimento, vere e proprie formazioni scleroziali (*Verticillium tracheiphilum* Czi).

Come è stato premesso, dopo la prima segnalazioni di Reinke e Berthold (48) altre specie di *Verticillium* si sono venute istituendo ma di esse non tutte sono state esaurientemente descritte.

D'altra parte, molti Autori, hanno riferito a *Verticillium albo-atrum* ceppi aventi caratteri non perfettamente collimanti con la specie tipo tanto da far pensare che essi si siano trovati di fronte a varietà di esso se non

a specie diverse. Ne dà esempio la Tab. I ove sono riportati i principali caratteri di ceppi descritti come *Verticillium albo-atrum.*

Nella Tabella II, invece, riportiamo un prospetto (desumendolo in parte da Rudolph) dei principali caratteri delle più importanti specie di *Verticillium* patogeni.

Senza scendere ad una discussione specifica, l'esame del presente quadro e, più ancora, le originali diagnosi, ci permettono di definire la posizione sistematica della specie in esame che, per ogni maggiore accertamento, abbiamo confrontato a mezzo di colture parallele con le specie meglio note, quali *Verticillium albo-atrum* (ceppo Curzi), *Verticillium dahlie* (proveniente dal R. Lab. Critt. di Pavia), *Verticillium tracheiphilum* (inviato dal Professor M. Curzi). Tale esame ci ha convinti che il Verticillio isolato dall' amaranto debba riguardarsi, almeno per il momento, come specie a sè stante, e, per ricordarne la provenienza, lo denominiamo.

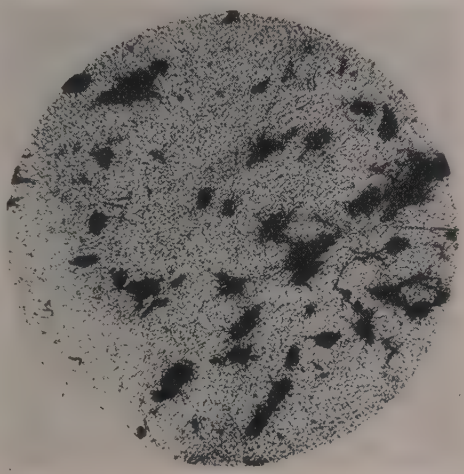


Fig. 6.
Sclerozi di *Verticillium tracheiphilum Czi.*
(Ingr. 100.)

Verticillium amaranti n. sp.

In vivo, micelium hyalinum, subtile, intratracheale; in plantis emortius effusum. In colturis, vegetatio primum alba, tenuis, effusa, deinde bruno-nigra, crustacea.

Conidiophoris hyalinis, simplicibus, 2—3 verticillatis, rarius non-verticillatis, μ 150—180 = 2—3; ramulis verticillatoternis v. quaternis, apice attenuatis, μ 24 – 32.

Conidiis, ramulorum apice conglobatis in capitula globosa μ 12—14, ellipsoideis, biguttulatis, raro monoguttulatis, hyalinis, continuis, μ 3—3,2 = 4,8—6,4: clamidosporis olivaceo-nigris, μ 6,4 = 9,6, catenulatis v. conglobatis pseudo-sclerotia formantibus.

Hab. in caulibus et radicibus Amaranti tricoloris in Italia centrale.

Patogenicità e rilievi eziologici.

Per avere la prova sperimentale dell' azione parassitaria delle specie isolate eseguimmo tra la fine di giugno e tutto luglio delle infezioni artificiali su amaranti sani all'uopo coltivati e su piante di *Sempervivum tectorum* L. disponendone di un certo numero.

Tabella I.

Specie	Autore	Provenienza	Conidi		Sclerozi		Clamidospore	
			misure limiti μ	medie μ	misure limiti μ	medie μ	misure limiti μ	medie μ
Verticillium albo-atrum	R. et B.	Patata	5 —12 =3	—	—	—	—	—
id. ceppo 1717 . . .	Carpentier	Ibisco	5.1—11 =3	6.8=2.4	21–91	34–44	7—10	8.4=8.7
id ceppo 2784 . . .	Carpentier	Patata	4.2 – 9.3=1.7—4.2	6.4 = 2.4	31–70	45—54	5—10	8.2=8.2
id ceppo 2985 . . .	Carpentier	Bocca di Leone	—	—	28—70	39–57	3—15	—
id. ceppo 1685 . . .	Carpentier	Melanzana	5 1— 8.5 =2.1—4.2	6.5=2.6	31—87	51—51	—	7.3=9.4

Tabella II.

Specie	Autore	Provenienza	Conidi		Sclerozi		Clamidospore	
			misure limiti μ	medie μ	misure limiti μ	medie μ	misure limiti μ	medie μ
Verticillium albo-atrum	R. et B.	Patata	5 —12 =3	—	—	—	—	—
V. dahliae	Klebahn	Dalia	4.7— 7 =1.5—2	—	—	50	5—6	—
V. tracheiphilum . . .	Curzi	Peperone	3.5— 5 =2 – 3	—	30—50	—	—	—
V. Duboys	Foëx	Patata	5.6—11 =3 —5	—	25—200	—	5—12	7.5
V. ovatum	Berkeley e Jackson	Lampone	2.7— 6.2=1.2 – 4.2	—	30—60	—	4—10	6
V. angustum	Wollenweber		spore piu piccole di *Verticillium albo-atrum*					
V. Malthousei . . .	Ware	Funghicoltivati	3 —16 =1.5 5	6.6=2.5	—	—	—	—
V. sp.	Czarnecki	Albicocco	6.7—11.2—2.2 6.7	—	50—250	—	—	—

Prima ancora, o contemporaneamente, infettammo con colture di *Verticillium amaranti* n. sp. piante sane di patata, di pomodoro, di dalie al fine di poter vedere se, tale specie, esercitasse una qualche azione patogena anche per queste piante. L'infezione veniva eseguita, in queste prove come nelle altre, introducendo un pò di coltura del fungo sotto la corteccia attraverso una leggera e non profonda ferita praticata alla base del fusto. Il tratto dell'inoculazione veniva prima disinfettato con soluzione di sublimato corrosivo, ed eseguito l'innesto la ferita veniva protetta con un batuffolo di ovatta sterile mantenuta umida.

Le infezioni con *Verticillium* su patata, pomodoro e dalia ebbero esito negativo avvalorandosi con ciò, indirettamente e senza meno dal punto di vista parassitario, la non identità della nostra specie con *Verticillium albo-atrum* e *Verticillium dahliae*.

Fig. 7.
Infezione artificiale di *Amarantus tricolor* L. eseguita il 29 giugno e fotografata il 19 luglio 1934.
(Nel centro pianta non inoculata, a sinistra inoculata con *Fusarium* sp. a destra con *Verticillium amaranti*).

Le infezioni, invece, eseguite su amaranto (*Amarantus tricolor* L.) ebbero esito positivo e non soltanto a seguito dell'innesto di *Verticillium* ma anche (il fatto è degno di rilievo) in conseguenza dell'infezione con *Fusarium*. Grandi differenze nel comportamento parassitario delle due forme non fu notato. In *Amarantus tricolor* si ebbe, alla distanza di 12—15 giorni dall'inoculazione, un manifesto appassimento delle foglie le quali si presentavano facili al distacco e alla caduta: indi la pianta con le foglie completamente appassite o secche o cadute, ripiegavasi su se stessa.

Anche su *Sempervivum tectorum* l'esito delle inoculazioni fu positivo: ancora si verificò un evidente rallentamento nello sviluppo e così il fogliame dopo 15—20 giorni andò soggetto all'appassimento e la pianta a rapida morte.

I risultati di queste esperienze non soltanto direttamente ci hanno fornito la prova della patogenicità del *Fusarium* e del *Verticillium* permettendoci di poter stabilire, in queste specie, gli agenti eziologici della malattia: ma inoltre, indirettamente, hanno contribuito a chiarire, con nuovo esempio, quei tipi di morbi che uno di noi (Verona 58) ebbe a

qualificare "ad eziologia multipla" e nel quale gruppo la malattia studiata, sembra appunto rientrare, potendosi ammettere dovuta all'una o all' altra specie od anche a tutte e due agenti simultane amente.

Del resto, non sarebbe neppure la prima volta che da casi di tracheomicosi sia in patata, cotone o altre piante, vengano isolati, insieme, *Fusarium* e *Verticillium*. Segnalazioni in materia non mancano, per finire, senza ricordare le altre, con quella ultima, a quanto ci é noto, di Miles e Persons 40 che isolarono da piante di cotone, *Fusarium casinfectum* e *Verticillium albo-atrum*.

Fig. 8.
Infezione artificiale su *Sempervivum tectorum* L. eseguita il 30 giugno e fotografata il 19 luglio 1934.
(Nel centro pianta non inoculata, a sinistra inoculata con *Fusarium* sp., a destra con *Verticillium amaranti*.)

Indagini tossicologiche nei riguardi di *Verticillium amaranti* n. sp.

Il meccanismo per il quale i funghi tracheifili in genere e i Verticilli in specie determinano la loro azione patogena non risulta ancora bene chiarito e al riguardo, in possibile coesistenza fra loro, varie teorie si sono andate formulando.

Una delle prime è quella che attribuisce l'appassimento e la morte della pianta a trombosi, sia essa dovuta a eccessivo sviluppo di micelio ostruente i vasi come a presenza di sostanze gommose o a esuberante formazione di tilli. Tale modo di vedere trova appoggio in numerose osservazioni, a risalire da Reinke e Berthold (48), di Klebahn (30). Dowson (18), van der Lek (33, 34), van der Meer (37, 38, 39), Pethybridge (45), ecc.; i quali avrebbero rinvenuto lungo le trachee e le tracheidi ammassi di ife e forme scleroziali. D'altra parte gli stessi Autor ed altri hanno anche accertata, accanto ad una rilevante formazione di tilli,

presenza di sostanze gommose colorate in bruno e dovute, certamente, allo stimolo del parassita. Tuttavia, le ammesse trombosi non risulta chiaro se debbano riferirsi ad una o piuttosto ad un'altra di queste cause; verosimilmente esse non si escludono a vicenda e, forse, si completano.

Accanto a questa teoria v'è quella tossicologica facente capo a Bewley (6), Dowson (17), Picado (47) e altri e a Dufrenoy (20). I primi ammettono che il parassita elabori particolari tossine (eso- ed endotossine); ed in effetti, inoculazioni eseguite con filtrato sterile dei liquidi colturali e con liquido sterile proveniente dalla triturazione delle coperte miceliche hanno dato risultati positivi con morte rapida delle pianta. Per Dufrenoy (19) e, molto più tardi, per van der Veen (57), la tossicità non risiederebbe nella formazione di tossine ma, in analogia a quanto fu formulato da Rosen (49, 50) per *Fusarium vasinfectum*, nella accertata produzione di nitriti.

Una più equilibrata interpretazione del meccanismo parassitario dei funghi tracheifili è quella esposta da Curzi. Egli trova intanto non sostenibile che queste malattie siano dalle vere e proprie trombosi dato che il numero dei vasi è spesso molto esiguo; neppure crede di poter ammettere una tanto facile e sollecita diffusione a distanza delle tossine del fungo lungo i vasi nel senso longitudinale, capitando sovente di osservare che l'appassimento non si avverte anche quando la parte inferiore del ramo o del fusto presenta molti vasi imbruniti e ripieni di gomma. Secondo Curzi l'azione tossica spiegata dal parassita, come l'infezione micelica, rimane circoscritta allo xilema e la causa principale dell'appassimento del fogliame e quindi della morte della pianta deve ricercarsi nella intossicazione delle cellule vive del legno e quindi nella sensibile diminuzione della forza di sollevamento di questi elementi viventi che secondo Kosaroff (32), Janse (29), Montemartini (41) e altri hanno una parte preminente nel fenomeno della ascesa dell'acqua nelle vie acquifere.

Tale modo di vedere, che è anche il più semplice e il più logico, è perfettamente condiviso da noi.

Ad ogni modo, anche a maggiore illustrazione di *Verticillium amaranti*, abbiamo voluto accertare la formazione di nitriti da parte di questo, comparativamente ad altri ceppi quali *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Verticillium tracheiphilum* ed una specie ambientale isolata da acqua di condottura identica probabilmente ad *Acrostalagmus cephalosporioides* di Peyronel.

In ogni caso, dopo 15—20 giorni nei substrati colturali ove la sorgente azotata era rappresentata da nitrato potassico, e non ove a questo era sostituito in quantità equimolecolari solfato ammonico, si avvertiva sensibile, con la reazione di Griess, la reazione dei nitriti.

Le prove tossicologiche furono invece limitate al solo *Verticillium amaranti* provando, con i prodotti reflui del suo metabolismo, la germinazione di semi sia di amaranto che di altre specie.

Riferiamo le singole esperienze.

Esp. n° 1. Liquido colturale costituito da:

nitrato potassico	10
saccarosio	20
fosfato bipotassico	1
cloruro di calcio	0.3
solfato di magnesio	0.3
cloruro sodico	0.1
cloruro ferrico	0.01
acqua distillata	1000 —

Dopo un mese di coltura il liquido venne passato al Chamberland e in presenza di esso, in adatti germinatoi, furono posti a germinare i semi. Dopo 10 giorni ottenemmo:

Tabella III.

Numero di semi germinati in	Frumento	Erba medica	Trifoglio	*Amarantus tricolor*	*Amarantus caudatum*
Controllo	97	98	98	89	93
Liquido colturale	2	6	9	2	0

L'esperienza dimostra che i prodotti elaborati dal fungo e diffusi nel mezzo colturale impediscono la germinazione dei semi.

Esp. n° 2. Come l'esperienza precedente, ma il filtrato allo Chamberland fu fatto bollire per dieci minuti. I risultati sono riferiti in Tabella IV.

Tabella IV.

Numero di semi germinati in	Frumento	Erba medica	Trifoglio	*Amarantus tricolor*	*Amarantus caudatum*
Controllo	97	98	98	89	93
Liquido colturale cotto	0	4	3	0	1

Evidentemente, tali prodotti non sono di natura termolabile.

Esp. n° 3. Come le esperienze precedenti, ma il filtrato venne sbattuto con terra e nuovamente filtrato.

Ottenemmo:

Tabella V.

Numero di semi germinati in	Frumento	Erba medica	Trifoglio	*Amarantus tricolor*	*Amarantus caudatum*
Controllo	97	98	98	89	93
Liq. colt. scosso con terra	97	95	94	85	90

La terra, che era prevalentemente argillosa, trattenne forse per fenomeni di adsorbimento i materiali tossici.

Esp. n° 4. La coperta fungina di un mese di coltura venne a lungo triturata con fine sabbia silicea in un mortaio. Il contenuto fu estratto con acqua e filtrato al Chamberland. Contammo, al 10° giorno, il seguente numero di semi germinati:

Tabella VI.

Numero di semi germinati in	Frumento	Erba medica	Trifoglio	*Amarantus tricolor*	*Amarantus caudatum*
Controllo	97	99	97	91	94
Succo miceliare	97	96	98	87	91

L'estratto miceliare non si dimostrò, adunque, tossico.

Esp. n° 5. I risultati delle ricerche precedenti ci hanno indirizzato a ricercare la natura dei prodotti tossici elaborati dal fungo. E ciò abbiam fatto eseguendo la tecnica già adottata, in ricerche congeneri, da Pantanelli (44). Fu coltivato *Verticillium amaranti* in gelatina semifluida e, dopo un mese di coltura, tolta la membrana micelica, il substrato fu diviso in cinque porzioni. Una prima fu precipitata con alcool al 70 % e ridisciolta in acqua fino ad $\frac{1}{5}$ del volume primitivo (a). Una seconda fu precipitata con acqua di calce e il precipitato, scarsissimo, dopo raccolto fu ripreso con HCl diluito fino a reazione debolmente acida riportandolo ad $\frac{1}{5}$ del volume primitivo (b). Un'altra parte fu distillata in presenza di lieve eccesso di soda caustica (ammoniaca e basi volatili) raccogliendo il distillato in H_2SO_4 $\frac{10}{N}$ aggiunto grado a grado in modo che il distillato presentasse sempre reazione leggermente acida: come al solito fu riportato al volume primitivo (c). A volume iniziale fu anche riportato il residuo della distillazione (veleni fissi) (d). L'ultima porzione venne manipolata secondo il metodo di Brieger (9), ossia fu leggermente acidificata con HCl e concentrata a b. m. fino a consistenza sciropposa; indi estratta con alcool. Scacciato l'alcool, il residuo fu ridisciolto in acqua fino al volume primitivo (e).

In presenza di tali preparati furono messi a germinare i semi ottenendosi:

Tabella VII.

Numero di semi germinati in	Frumento	Erba medica	Trifoglio	*Amarantus tricolor*	*Amarantus caudatum*
Controllo	98	100	96	92	96
a) precip. alcoolico	95	97	93	91	94
b) precip. con Ca $(OH)_2$ . .	82	80	79	72	68
c) distillato.	61	55	40	48	51
d) res. d. distillazione . . .	43	38	35	30	36
e) basi salificate	10	4	1	7	2

L'esperienza dimostra che i composti tossici elaborati dal fungo sono di varia natura ma che tra essi predominano le basi azotate volatili e fisse.

Questi risultati in gran parte collimano con quelli ottenuti da Pantanelli (44) per *Fusarium incarnatum*.

Tale concomitanza di reperti lascerebbe pensare che i prodotti tossici dei funghi siano tutti di uguale od analoga natura. Uno studio condotto in tal senso con varie specie di funghi patogeni e non patogeni potrebbe o meno confermare tale supposizione.

Ricerche sulla biologia di alcuni *Verticillium* patogeni.

Dal momento che, ritenutolo opportuno, avremmo condotto alcune ricerche fisiologiche su *Verticillium amaranti*, abbiamo creduto utile di estendere le medesime a *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Verticillium tracheiphilum* e *Acrostalagmus cephalosporioides*.

Influenza della reazione del mezzo e punto isometabolico.

Per le presenti ricerche ci siamo valsi del seguente liquido base.

nitrato potassico	10
saccarosio	20
fosfato bipotassico	1
cloruro di calcio	0,3
solfato di magnesio	0,3
cloruro sodico	0,1
cloruro ferrico	0,01
acqua distillata	1000 —

il cui tenore in pH abbiamo fatto variare aggiungendo opportune quantità di ac. lattico o di carbonato sodico. Furono allestite Erlenmeyer da 250 cc. con 100 cc. di liquido la cui reazione venne di nuovo controllata dopo la sterilizzazione. Le colture furono mantenute a 24°C. per un numero sufficiente di giorni: indi furono tolte le membrane e seccate a 100°C. fino a costanza di peso. Ottenemmo:

Tabella VIII.

Specie	pH	peso delle membrane gr	pH	peso delle membrane gr	pH	peso delle membrane gr	pH	peso delle membrane gr	H	peso delle membrane gr	pH	peso delle membrane gr	pH	peso delle membrane gr
V. albo-atrum	3.5	0.0009	4	0.0024	5	0.0066	5.7	0 0093	7	0.1923	7.8	0.1960	**8.5**	**0.2072**
V dahliae	3.3	0.0750	**3.9**	**0.1841**	**4.9**	**0.1850**	5.6	0 0980	7	0.1004	7.8	0.0932	8.9	0.0655
V. tracheiphilum . . .	3 3	—	3.9	0.1602	4.9	0.1620	**5.6**	**0.1850**	7	0.1047	7.8	0.1024	8.9	0.1018
V. amaranti	3.5	0.0012	4	0.0096	5	**0.2150**	6	0.1970	7	0.1820	—	—	8.5	0.1051
A. cephalosporioides . .	**3.3**	**0.4880**	3.9	0.4830	4.9	0.4840	5.5	0.4560	7	0.4200	7.8	0.4370	8.9	0.4370

Il comportamento delle diverse specie, di fronte alla reazione del mezzo, è piuttosto vario. Per quanto si riferisce a *Verticillium albo-*

atrum, in accordo con precedenti ricerche (26), esso dimostra di preferire, decisamente, la reazione alcalina.

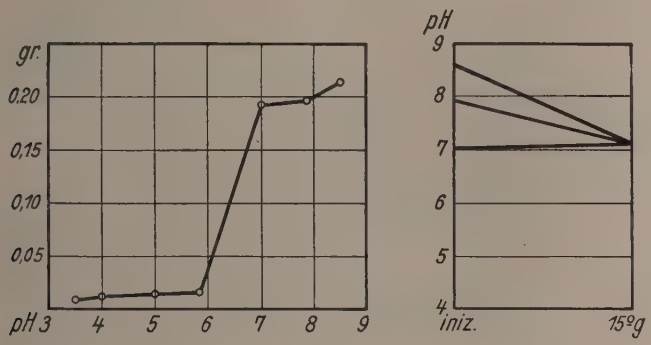


Fig. 9.
Influenza della reazione del mezzo sullo sviluppo di *Verticillium albo-atrum* e punto isometabolico.

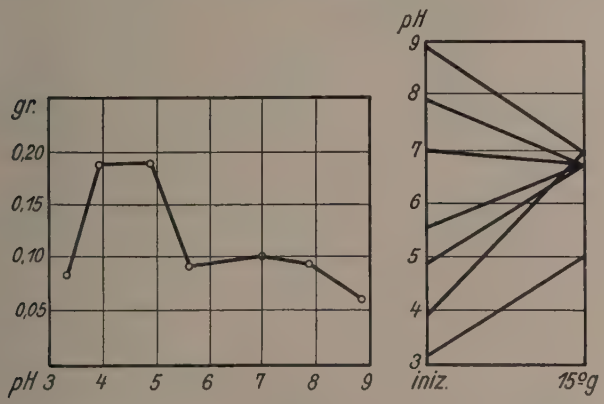


Fig. 10.
Influenza della reazione del mezzo su *Verticillium dahliae* e punto isometabolico.

Tabella IX.

Specie	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale	pH iniziale	pH finale
V. albo-atrum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7.2	7.8	7.2	8.5	7.2
V. dahliae . . .	3.3	5	3.9	6.9	4 9	6.7	5.6	6.7	7	6.7	7.8	6.7	8.9	6.9
V. tracheiphilum .	—	—	3.9	6.9	4.9	7.1	5.6	7.5	7	6.7	7.8	6.5	8.9	7.1
V. amaranti . . .	—	—	4	6.3	5	6.7	6	6.7	7	6.7	—	—	8.5	6.7
A. cephalosporioides	3.3	7	3.9	7.3	4.9	7.3	5.6	7.3	7	6.9	7.8	7.3	8.9	7.3

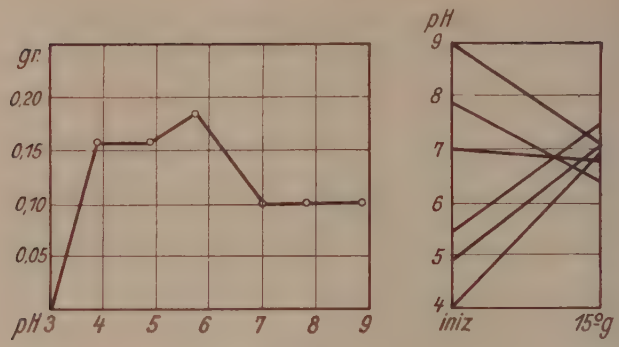


Fig. 11.
Influenza della reazione del mezzo su *Verticillium tracheiphilum* e punto isometabolico.

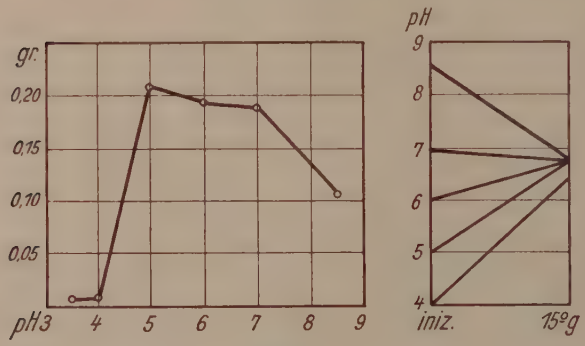


Fig. 12.
Influenza della reazione del mezzo su *Verticillium amaranti* e punto isometabolico.

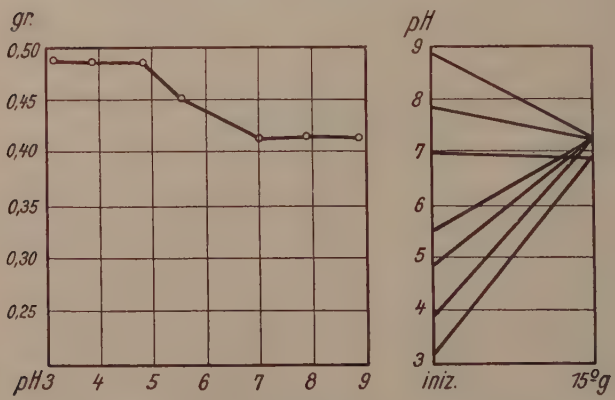


Fig. 13.
Influenza della reazione del mezzo su *Acr. cephalosporioides* e punto isometabolico.

Verticillium dahliae trova il suo ottimo tra pH 4—5; *Verticillium tracheiphilum* tra pH 5—6 e, cosi anche, *Verticillium amaranti. Acr. cephalosporioides* non sente, in modo evidente, l'influenza della reazione e, a differenza delle altre specie, dimostra di sviluppare bene, forse meglio, anche in reazione acida.

Con la stessa tecnica precedente abbiamo seguito il cambiamento della reazione nei liquidi di coltura saggiando il pH finale al 15° giorno. In tal modo abbiamo potuto avere nozione del "punto isometabolico", delle diverse specie, relativamente al substrato impiegato, cioè il punto il cui il pH non tende più a variare mentre intorno ad esso finiscono con l'aggirarsi i diversi valori iniziali (54).

Per ogni specie si verificò, acidificazione dei mezzi alcalini e alcalinizzazione dei mezzi acidi, fino al raggiungimento di un punto che dimostra aggirarsi intorno alla neutralità. (Figg. 9—13).

Influenza della temperatura.

Per quello che si riferisce all'influenza della temperatura sullo sviluppo dei Verticilli non si hanno numerose esperienze e tutte si sono imperniate, con reperti neppure molto concordi, su *Verticillium albo-atrum.* Infatti:

Autore	Specie	temperatura		
		minima	ottima	massima
	nella pianta:			
Bewley	*V. albo-atrum*	15.6	21.2—22.8	24
Schoevers	—	—	—	25
Benneth	*V. ovatum*	—	27—32	—
	in coltura:			
Bewley	*V. albo-atrum*	4.4	23.3	30
Potschke	—	5—10	28	33—37
Czarnecki	*V sp.*	10—14	20—25	35—37
Chaudhuri . . .	*V. albo-atrum*	10	22—25	27
Edson e Shapovalov	—	5	25	30—35

Ad ogni modo, a parte la incostanza dei reperti, sembrerebbe che lo sviluppo di *Verticillium albo-atrum,* sia in vivo che in vitro, abbia analoghe esigenze termiche e che temperature superiori ai 25—28° C. ne rallentino o inibiscano lo sviluppo.

Noi, con le specie in esame, abbiamo eseguito delle semplici prove coltivando a tre diverse temperature e cioè a 12—15° C., 24—26° C., 35—37° C.

Di queste tre temperature la migliore si addimostrò, in genere, quella di 24—26° C. *Verticillium amaranti* si dimostrò anche meno sensibile delle altre specie di fronte alle temperature diverse da questa.

Tabella X.

Specie	Peso, in gr., delle membrane seccate a 100° C. dopo 15 giorni di coltura a		
	12—15° C.	24—26° C.	35—37° C.
V. albo-atrum	0.0094	**0.1154**	0.0016
V. dahliae	0.0050	**0.0085**	0.0014
V. tracheiphilum	0.0091	**0.1021**	0.0012
V. amaranti	0.0650	**0.0830**	0.0460
A. cephalosporioides	0.1070	**0.2150**	0.0020

Influenza della sorgente alimentare.

Nel liquido nutritivo cui a p. 112 e privato di nitrato potassico furono aggiunte in quantità equimolecolari fino ad un contenuto pari allo 0,2 % di N le seguenti sostanze: peptone, asparagina, nitrato potassico, solfato ammonico. I funghi furono coltivati, come al solito, in 100 cc. di liquido contenuto in Erlenmeyer da 250 cc., a 24° C. per 15 giorni. Dopo di che le membrane furono essiccate e pesate. Si ottenne:

Tabella XI.

Specie	Peso, in gr., delle membrane seccate a 100° C. dopo 15 giorni di coltura presente:			
	peptone	asparagina	KNO_3	$(NH_4)_2SO_4$
V. albo-atrum	**0.195**	0.175	0.187	0.050
V. dahliae	**0.287**	0.160	0.104	0.148
V. tracheiphilum	**0.274**	0.193	0.128	0.160
V. amaranti	**0.261**	0 156	0.137	0.203
A. cephalosporioides	**0.452**	0.287	0.310	0.392

L'azoto proteico (peptone) è la forma di azoto che meglio si dimostra essere assimilabile; una molto minore utilizzazione si ha invece dell'azoto amidico e dell'azoto minerale.

Per quanto si riferisce al comportamento di fronte alle diverse sorgenti di carbonio, abbiamo fatto ancora uso del liquido base sostituendo al saccarosio altre sostanze – glucosio, saccarosio, lattosio, galattosio, glicerina, mannite — aggiunte in quantità equimolecolari fino ad un contenuto pari all'1 % di C.

Fu proceduto come di solito, ottenendosi:

Tabella XII.

Specie	Peso, in gr., delle membrane seccate a 100° C. dopo 15 giorni di coltura in presenza di:					
	glucosio	galattosio	saccarosio	lattosio	glicerina	mannite
V. albo-atrum	**0.210**	0.204	0.195	0.187	0.120	0.135
V. dahliae	**0.189**	**0.193**	0.171	0.166	0.110	0.121
V. tracheiphilum	**0.223**	**0.220**	0.207	0.196	0.170	0.165
V. amaranti	**0.218**	0.215	**0.220**	0.209	0.160	0.197
A. cephalosporioides	**0.235**	**0.231**	**0.230**	0.215	0.191	0.209

Mentre la sorgente alimentare azotata influiva sullo sviluppo dei funghi in modo abbastanza evidente, non così sembra avvenire per la sorgente di carbonio. Il glucosio, forse perchè a costituzione meno complessa, si dimostra più facilmente attaccabile; ma accanto ad esso abbiamo altri zuccheri pure ugualmente o quasi utilizzati qualora si eccettui, e non di molto, il lattosio.

Seguono, agli zuccheri, gli alcool poliossidrilici.

Influenza di alcune sostanze chimiche.

In margine alle esperienze sopra riferite si è creduto opportuno di indagare il comportamento dei funghi in esame di fronte a varie sostanze chimiche onde stabilire quali, delle diverse, e in quali limiti, si sarebbero dimostrate più tossiche. La ricerca, per le malattie vascolari, avrebbe un particolare interesse nei riguardi della chemioterapia interna qualora questa potesse praticamente realizzarsi (46).

Le 1300 circa prove eseguite si possono dividere in due gruppi, poichè da una parte abbiamo sperimentato con sali minerali, dall'altra con sostanze coloranti di natura organica.

Per quanto si riferisce al primo gruppo abbiamo contenuto le dosi tra l'1 e il 10 $^0/_{00}$ in peso del sale metallico anzichè, come sarebbe apparso più razionale, del metallo, e ciò in quanto era l'azione del complesso salino più che del catione che volevamo indagare. Per le sostanze coloranti, usate in soluzione acquosa o idroalcoolica, i limiti delle concentrazioni, data la loro provata maggiore tossicità, sono stati invece compresi tra 1 : 5000 e 1 : 500 000. Per quanto, infine, fu relativo alla tecnica si operò come segue: a tubi di coltura contenenti 10 cc. esatti di agar-fagiuoli sterile vennero aggiunte in quantità corrispondenti alle proporzioni stabilite le diverse sostanze; indi i tubi vennero nuovamente sterilizzati in corrente di vapore facendo poi solidificare l'agar in posizione inclinata. Eseguito l'insemenzamento con i diversi funghi in esame i tubi vennero mantenuti alla temperatura ambiente sufficientemente elevata (queste prove furono eseguite durante i mesi di luglio e di agosto) per un numero di giorni variabile, a seconda dello sviluppo, tra sette e quindici: non oltre, in ogni caso.

I risultati ottenuti sono riportati nelle Tabella XIII e XIV.

Dalla prima di queste risulta chiara la decisa azione inibente dei sali di arsenico sia sotto forma di arseniti che di arseniati in accordo a quanto è noto sulla tossicità di tali composti. Ugualmente inibente si è dimostrato anche nelle più deboli concentrazioni il cloruro mercurico e l'acido cromico. Di poi, abbastanza energica azione ha esplicato il solfato di cadmio con risultati quasi comparabili a quelli degli altri composti; e poi, ancora, il nitrato di uranio. Delle altre sostanze, molte non hanno manifestato alcuna azione inibente mentre alcune, come il solfato di rame

Tabella XIII.

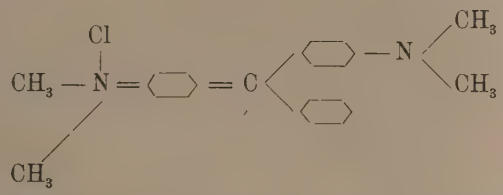
+ sviluppo positivo; — assenza di sviluppo; (+) sviluppo limitatissimo.

	V. albo-atrum				*V. dahliae*				*V. tracheiphilum*				*V. amaranti*				*A. cephalosporioides*			
	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{100}$
Solfato di rame	+	+	—	—	+	+	+	(+)	+	+	(+)	—	+	+	(+)	—	+	+	(+)	—
— di ferro	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	(+)	—	+	+	(+)	—	+	+	(+)	—
— di zinco	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— di manganese	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— di cadmio	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	—	+	(+)	—	—
Cloruro mercurico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— stannoso	+	(+)	—	—	+	(+)	—	—	+	+	(+)	—	+	+	+	—	+	+	+	—
— potassico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— di bario	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitrato di uranio	+	—	—	—	(+)	—	—	—	+	—	—	—	+	(+)	—	—	+	(+)	—	—
Nitrito di potassio	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ioduro di potassio	+	+	(+)	—	+	+	—	—	+	+	(+)	—	+	+	+	(+)	+	+	+	+
— di calcio	+	+	(+)	—	+	+	(+)	—	+	(+)	—	—	+	+	+	(+)	+	+	+	+
Acetato di sodio	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arsenito di sodio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— di potassio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arseniato di sodio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— di potassio	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Permanganato di potassio	+	+	+	(+)	+	+	(+)	—	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)
Solfocianuro di ammonio	+	+	+	(+)	+	+	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acido cromico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

e gli ioduri di Ca e di K, hanno agito solo se in concentrazioni piuttosto elevate.

Della Tabella XIV, lasciando da parte tutta la serie di coloranti della cui presenza lo sviluppo dei funghi in esame non ha affatto o poco risentito almeno nei limiti delle concentrazioni sperimentate, emerge l'azione fortemente inibente del verde di malachite a cui segue il verde brillante e, in parte, il violetto di genziana.

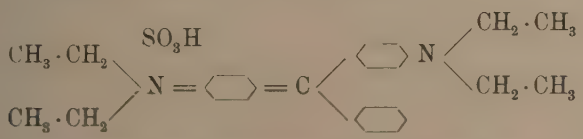
L'azione del verde di malachite, la cui formula corrisponde alla seguente:



è stata invero provata su di un certo numero, sia pur esiguo, di germi.

Gay e Morrison (23) lo sperimentarono tossico nella diluizione di 1:2000000 su gli streptococchi, di 1:20000 su gli stafilococchi, di 1:2000 sui bacilli del tifo. Kligler (31) trovò che lo *Staphylococcus aureus* viene inibito da una concentrazione di 1:300000 e *Bac. subtilis* di 1:4000000; per *Bac. coli* occorse una diluizione di 1:40000, per i b. del tifo di 1:30000 e della dissenteria tra 1:250000 e 1:500000. Altre specie batteriche furono provate da Schiemann e Baumgarten (53). Sui funghi fu sperimentato da Leonian (35, 36) che lo accertò attivo su *Fusarium* a 1:500000 e su *Phytophthora* tra 1:800000—1:16000000; da Vanderwalle (56) su *Botrytis cinerea* a 1:16000; da Dessy (16) su di alcuni Mucor a 1:40000; da Boudru (8) su *Ceratostomella ulmi* a 1:2000000.

Il verde brillante corrisponde alla formula:



Kligler lo trovò attivo su stafilococchi a 1:4000000, su *B. subtilis* a 1:15000000; sui b. della dissenteria tra 1:500000 e 1:2000000; su *B. coli* a 1:550000, su *B. typhosum* a 1:510000, e su *B. aerogenes* a 1:100000.

Gay e Morrison (23) lo accertarono inibente lo sviluppo a 1:2000000 su streptococchi, a 1:20000 su stafilococchi e a 1:2000 sui b. del tifo. Altre ricerche, sul v. brillante, furono condotte da Beckwith (4), Gilbert e Coleman (24), Browning e Gilmour (10) e da altri. Sui Mucor, secondo Dessy (16), è attivo a 1:40000, su *Ceratostomella ulmi*, per Boudru (8), a 1:250000.

Tabella XIV.

+ sviluppo positivo; — assenza di sviluppo; (+) sviluppo limitatissimo

	V. albo-atrum							*V. dahliae*						
	1/5000	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/200000	1/500000	1/5000	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/200000	1/500000
Rosso Congo	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+
— carminio	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+
— metile	—	(+)	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+
— fenolo	—	—	(+)	+	+	+	+	—	—	(+)	+	+	+	+
— cresolo	—	—	(+)	+	+	+	+	—	(+)	(+)	+	+	+	+
Carminio d'indaco	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+
Fucsina diamante	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+
Eritrosina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eosina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Safranina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sudan III	—	(+)	+	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Metilorange	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verde brillante	—	—	—	—	—	(+)	(+)	—	—	—	—	—	—	(+)
— di malachite	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	—
— metile	(+)	(+)	+	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Violetto di genziana	—	—	—	—	(+)	+	+	—	—	—	—	—	(+)	+
Porpora bromo-cresolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bleu di metilene	(+)	(+)	+	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
— di anilina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— timolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Azzurro bromo-fenolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— — timolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bruno Bismark	(+)	+	+	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Cresolftaleina	—	—	(+)	+	+	+	+	—	—	—	(+)	+	+	+
Fenolftaleina	—	—	(+)	+	+	+	+	—	—	(+)	—	+	+	+

(Tabella XIV.)

	V. tracheiphilum							*V. amaranti*						
	1/5000	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/200000	1/500000	1/5000	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/200000	1/500000
Rosso Congo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— carminio	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— metile	—	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
— fenolo	—	—	(+)	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
— cresolo	—	(+)	+	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Carminio d'indaco	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fucsina diamante	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eritrosina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eosina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Safranina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sudan III	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Metilorange	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verde brillante	—	—	—	—	—	(+)	(+)	—	—	—	—	—	(+)	(+)
— di malachite	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
— metile	—	(+)	+	+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	+	+	+
Violetto di genziana	—		—	(+)	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Porpora bromo-cresolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bleu di metilene	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— di anilina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— timolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Azzurro bromo-fenolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— — timolo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bruno Bismark	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cresolftaleina	—	—	(+)	+	+	+	+	—	(+)	+	+	+	+	+
Fenolftaleina	—	—	(+)	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+

(Tabella XIV.)

	A. cephalosporioides						
	1/5000	1/10000	1/20000	1/50000	1/100000	1/200000	1/500000
Rosso Congo	+	+	+	+	+	+	+
— carminio	+	+	+	+	+	+	+
— metile	—	+	+	+	+	+	+
— fenolo	—	(+)	+	+	+	+	+
— cresolo	—	+	+	+	+	+	+
Carminio d'indaco	+	+	+	+	+	+	+
Fucsina diamante	+	+	+	+	+	+	+
Eritrosina	+	+	+	+	+	+	+
Eosina	+	+	+	+	+	+	+
Safranina	+	+	+	+	+	+	+
Sudan III	+	+	+	+	+	+	+
Metilorange	+	+	+	+	+	+	+
Verde brillante	—	—	—	(+)	+	+	+
— di malachite	—	—	—	+	+	(+)	+
— metile	(+)	+	+	+	+	+	+
Violetto di genziana	(+)	(+)	+	+	+	+	+
Porpora bromo-cresolo	+	+	+	+	+	+	+
Bleu di metilene	+	+	+	+	+	+	+
— di anilina	+	+	+	+	+	+	+
— timolo	+	+	+	+	+	+	+
Azzurro bromo-fenolo	+	+	+	+	+	+	+
— — timolo	+	+	+	+	+	+	+
Bruno Bismark	+	+	+	+	+	+	+
Cresolftaleina	—	(+)	+	+	+	+	+
Fenolftaleina	—	(+)	+	+	+	+	+

In definitiva, l'azione di tali sostanze rimane adunque accertata e, siccome esse agiscono in diluizioni fortissime, almeno in vitro, varrebbe la pena di estendere le ricerche anche in vivo somministrandole alle piante artificialmente infettate con funghi o batteri tracheifili onde stabilire, più chiaramente, l'efficacia ancora dubbia o poco chiara dei trattamenti chemioterapici interni.

Riassunto e Conclusioni.

Da quanto è stato riferito è possibile di trarre le seguenti generali conclusioni riassuntive:

1. È stata studiata, nelle sue cause e nei suoi effetti, una infezione di natura micetica su piante di *Amarantus tricolor* L.

2. Descritti i caratteri esterni ed interni della malattia, fu isolato dai tessuti parassitati un *Fusarium* sp. rientrante nel gruppo di *Fusarium vasinfectum* Atk. ed un *Verticillium* sp.

3. Il *Verticillium* sp., studiato nei suoi caratteri morfologici, colturali e fisiologici, non è stato possibile di identificarlo con altre specie note e ne fu distinta la nuova specie *Verticillium amaranti.*

4. Sia con il *Fusarium* sp. che con il *Verticillium amaranti* si rese agevole di riprodurre sperimentalmente su piante sane di *Amarantus tricolor* la malattia di partenza.

5. Il fatto che la malattia potesse essere riprodotta sia dall'uno come dall'altro fungo ci portò a concludere che l'infezione dovesse rientrare nel gruppo da uno di noi (Verona) definito delle malattie a "eziologia multipla".

6. Discusse le diverse teorie elaborate al fine di stabilire il modo d'azione dei funghi tracheifili e ripresa la teoria tossicologica, è stato accertato da parte di *Verticillium amaranti* e di altri *Verticillium* patogeni la produzione di nitriti; ed inoltre, per *Verticillium amaranti*, la formazione di composti, nei mezzi di coltura, ostacolanti o inibenti la germinazione dei semi. A questo riguardo è stato anche accertato che, tali composti, non sono di natura termolabile; vengono trattenuti, forse per effetto di fenomeni di adsorbimento, dalla terra; e che la loro natura è varia pur predominando in essi le basi azotate volatili e fisse. Per contro non risultò tossico l'estratto miceliare del fungo.

7. Lo studio della tracheomicosi dell'Amaranto ha poi occasionato alcune ricerche sulla biologia di alcuni *Verticillium* patogeni. Indagato:

a) l'ottimo di reazione del mezzo, fu trovato che *Verticillium albo-atrum* preferisce decisamente la reazione alcalina, mentre *Verticillium dahliae* ha il suo ottimo tra pH 4—5, *Verticillium tracheiphilum* tra pH 5 – 6 e, così, anche *Verticillium amaranti*: in ogni caso la reazione del mezzo, per opera di tali specie, tende a portarsi alla normalità qualsiasi sia la concentrazione indrogenionica di partenza;

b) come, i diversi ceppi di *Verticillium*, ci comportino di fronte alla temperatura, fu stabilito che l'ottimo si aggira fra i 24—26° C. risultando fortemente ostacolante la temperatura di 35—37° C.

c) il comportamento di fronte al variare della sorgente alimentare, fu trovato che, tra le sorgenti azotate, molto bene è utilizzato l'azoto proteico e, tra le sorgenti di carbonio, i monosaccaridi a preferenza dei disaccaridi e degli alcool.

d) il comportamento di fronte a sali minerali e sostanze coloranti di natura organica, fu accertata l'azione tossica nei limiti di 1 : 100—1 : 1000 dei sali di arsenico, del cloruro mercurico, dell'acido cromico: minore azione o nulla, altri sali; azione ostacolante fu anche accertata, nei limiti di 1 : 200 000—1 : 500 000, del verde di malachite e del verde brillante il cui uso potrebbe tentarsi nei trattamenti chemioterapici interni.

Lavori citati.

1 Aderhold, R. Über eine Trombose der Johannis- und Stachelbeere. Mitteilungen der K. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, 4, 26, 1907.

2 Appel, O. Einiges über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. 1908. Jahresbericht des Vereins für angewandte Botanik, **6**, 259, 1909.

3 Appel, O. e Wollenweber, H. W. Studien über Kartoffel-Fusarien. Mitteilungen der K. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, **8**, 17, 1909.

4 Beckwith, I. D. The viability of *B. typhosum* in alkaline bile in vivo. Proc. Soc. Expt. Biol. and Med., **18**, **35**, 1931.

5 Berkeley, G. H. e Jackson, A. B. *Verticillium* wilt of the red raspberry. Sci. Agr. **6**, 261, 1926.

6 Bewley, W. F. "Sleepy disease" of the tomato. Ann. Appl. Biol., **9**, 116, 1922.

7 van Beyma Thoe Kingma, F. H. Über ein Kartoffelfäule verursachendes *Verticillium*: *Verticillium foexii* n. sp. Med. Phytopath. Lab. "Willie Commelin Scholten", **12**, 31, 1928.

8 Boudru, M., Quelques notes sur la biologie du *Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman, agent de la Thyllose parasitaire de l'Orme. Bull. de l'Inst. Agron. de Gembloux, **2**, 310, 1933.

9 Brieger. Siehe Pantanelli (44).

10 Browning, C. H. e Gillmour, W., Bactericidal action and chemical constitution with special reference to basic benzol derivatives. Journ. Path. and Bact., **18**, 144, 1913.

11 Carpentier, C. W. Wilt diseases of okra and the *Verticillium* problem. Journ. Agr. Res., **12**, 529, 1918.

12 Curzi, M. Intorno alla causa dell'avvizzimento del peperone *(Capsicum annuum* L.). Nuovo Gior. Bot. Ital. N. S., **32**, 380, 1925.

13 Curzi, M. Il parassitismo di *Verticillium tracheiphilum* Czi e la diffusione della "tracheoverticilliosi" del peperone in Italia. Riv. Patol. Veg., **15**, 145, 1925.

14 Curzi, M. La tracheoverticilliosi della patata in Italia. Riv. Pat. Veg., **16**, 77, 1926.

15 Curzi, M. Intorno alle tracheomicosi e a nuovi gravi casi di Verticilliosi. Boll. R. Staz. Patol. Veg. di Roma N. S., **10**, 44, 1930.

16 Dessy, G. La chemiothérapie des mycoses. Soc. Int. di Microbiologia. Bull. d. Sez. Italiana, 1933.

17 Dowson, W. J. On the symptoms of wilting of michaelmas daisies produced by a toxin secreted by a Cephalosporium. Brit. Mycol. Soc. Trans. 7, 383, 1922.

18 Dowson, W. J. The wilt disease of michaelmas daisies. Journ. Roy. Hort. Soc., **48**, 38, 1923.

19 Dufrenoy, J. Production des nitrates par des "Verticillium" en culture pure. Boll. Soc. Chim. Biol., **9**, 935, 1927.

20 Dufrenoy, J. e Dufrenoy, M. L. Hadromycoses. Ann. Epiphyt 13, 195, 1927.

21 Foëx, E. Une pouriture verticillienne du tubercule de pomme de terre. Ann. Epiphyt. **9**, 121, 1923.

22 Fuchs, J. Über die Beziehungen von Fusarium zu anderen Fruchtformen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1924.

23 Gay, F. e Morrison, L. Experimental Streptococcus empyema. II Attempts at dye therapy. Journ. Infect. Diseases, **28**, 1, 1921.

24 Gilbert, A. et Coleman, L. C. Brilliant-green enrichment methods in the examination of feces for organisms of the enteric group. Journ. Inf. Disease, **44**, 21, 1929.

25 Goidanich, G. La verticilliosi dell'*Acer campestre* L. e alcuni altri casi di tracheomicosi in Italia. Boll. R. Star. Pat. Veg. di Roma **12**, 285, 1932.

26 Haenseler, C. M. Effect of soil reaction on *Verticillium* wilt of Eggplant. Fortyninth. Ann. Rept. New Jersey Agric. Exper. Stat. for the year ending June 30, 1928, 267, 1928.

27 Hoffman, H. Spermatien bei einem Fadenpilze. Botanische Zeitung **12**, 249, 265, 1854.

28 van Hook, J. M. Diseases of ginseng. Cornell Agr. Exp. Sta. Bull. **219**, 165, 1904.

29 Janse, J. M. Der aufsteigende Strom in der Pflanze, II. Pringsheim's Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, LII, 1913.

30 Klebahn, H. Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti. I. Eine *Verticillium*-Krankheit auf Dahlien. Mycol. Centr. **3**, 49, 1913.

31 Kligler, A study of the antiseptic properties of certain organic compounds. Journ. Expt. Med. **27**, 463, 1918.

32 Kosaroff, P. Die Wirkung der Kohlensäure auf den Wassertransport in der Pflanze. Botanisches Zentralblatt, Bd. LXXXIII, 1900.

33 van der Lek, H. A. A. Onderzoekingen over tracheomycosen: De verticilliose van den komkommer. Med. Landbouwhoogesch., **15**, 1, 1918.

34 van der Lek, H. A. A. Over de z. g. "Verwelkingsziekten" in het bijzonder die, welke door Verticillium albo-atrum veroorzaakt worden. Tijdschr. Plantenziekten, **24**, 205, 1918.

35 Leonian, L. Studies on the variability and dissociation in the genus *Fusarium*. Phytopath. 1930.

36 Leonian, L. Differential growth of Phytophthoras under the action of malachite green. American Journ. of Botany, **671**, 1930.

37 van der Meer, J. H. H. Verticillium-wilt of herbaceous and woody plants. Med. Landbouwhoogesch. **25**, 17, 1925.

38 van der Meer, J. H. H. *Verticillium*-wilt of herbaceous and woody plants. Med. Landbouwhoogesch. 28, 1, 1925.

39 van der Meer, J. H. H. Verticillium wilt of maple and elm-seedlings in Holland. Phytopath. **19**, 611, 1926.

40 Miles, L. E. e Persons, E. D. *Verticillium* wilt of Cotton in Mississippi. Phytopath., p. 767, 1932.

41 Montemartini, L. L'ascensione dell'acqua nel fusto delle piante. Atti Soc. Ital. Progresso Scienze, Riun. XIII, 10, 1924.

42 Müller-Thurgau, H. Der rote Brenner des Weinstockes. Centralbl. f. Bakt., II, **10**, 113, 1903.

43 Müller-Thurgau, H. Der rote Brenner des Weinstockes. II. Teil. Centralbl. f. Bakt., II, **38**, 586, 1913.

44 Pantanelli, E. Su l'inquinamento del terreno con sostanze novice prodotte dai funghi parassiti delle piante. Rend. R. Acc. Lincei, 22, ser. 5, 116, 1913.

45 Pethybridge, G. H. Potato diseases in Ireland. 2nd Rept., **11**, 417, 1911.

46 Petri, L. La terapia interna nella Patologia Vegetale. Boll. R. Staz. Pat. Veg. di Roma. N. S. 7, 101, 1927.

47 Picado, A. Sur l'action à distance des champignons phytopathogènes. Congr. Path. Veg. (Strasburgo, 1923).

48 Reinke, J. e Berthold, G. Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze. Untersuchungen des Botanischen Laboratoriums der Universität Göttingen, **1**, 1, 1879.

49 Rosen, H. R. Efforts to determine the means by wich the cotton-wilt fungus "*Fusarium vasinfectum*" induces wilting. Journ. Agr. Research., **33**, 1143, 1926.

50 Rosen, H. R. A consideration of the pathogenicity of the cotton-wilt fungus "*Fusarium vasinfectum*". Phytopath., **18**, 419, 1928.

51 Rudolph, B. A. *Verticillium Hadromycosis*. Hilgardia, **5**, 197, 1931.

52 Sartory, A. R. e Meyer, L. Etude d'un *Verticillium* nouveau parasite de certain Araignéès. C. R. Soc. de Biol., **104**, 53, 1931.

53 Schiemann, O. e Baumgarten, W. Reagenzglasversuche über die Wirkungen von Acridin- und anderen Farbstoffen auf Bakterien. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, **97**, 247, 1923.

54 Sideris, C. P. Studies of the behavior of *Fusarium* cromyophthoron in carbohydrates, glucosides, proteins and various decoctions with a discussion on the "Isometabolic Point" of substances. Phytopathology, **129**, 1925.

55 Störmer, K. Obstbaumsterben und Kartoffelblattrollkrankheit. Jahresbericht Ver. Angew. Botanik, **7**, 119, 1909.

56 Vanderwalle, R. Pouvoir fongicide de certaines substances vis-à-vis du *Botrytis cinerea*. Citato da Boudru (8).

57 van de Veen, R. Onderzoekingen over tracheomykosen. Thesis, University of Utrecht 1930.

58 Verona, O. Sul cosidetto "vaiolo" del Cavolfiore. Boll. R. Ist. Sup. Agrario di Pisa, 1932.

59 Ware, W. M. A disease of cultivated Mushrooms caused by *Verticillium malthousei* sp. nov. Ann. of Botany, **47**, 763, 1933.

60 Wollenweber, H. W. Tracheomykosen und andere Welkekrankheiten nebst Aussichten ihrer Abwehr. Angewandte Botanik, **4**, 1, 1922.

Pareys Taschenatlanten

Bisher erschienen folgende Bände:

1. **Kartoffelkrankheiten.** Von Prof. Dr. Otto Appel, Geh. Reg.-Rat in Berlin. I. Teil: **Knollenkrankheiten.** Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Zweite Auflage. Gebunden Rm. 4.50

2. **Kartoffelkrankheiten.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. II. Teil: **Staudenkrankheiten.** Mit 20 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 4.50

3. **Krankheiten der Zuckerrübe.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. Mit 20 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 4.50

4. **Krankheiten des Kern- und Steinobstes.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. I. Teil: **Kernobst.** Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 4.50

5. **Krankheiten des Kern- und Steinobstes.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. II. Teil: **Steinobst.** Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 4.50

6. **Krankheiten des Beeren- und Schalenobstes.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. Mit 14 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 5.40

7. **Krebsfeste Kartoffelsorten** und die häufig mit ihnen verwechselten anfälligen Sorten. Bearbeitet von Reg.-Rat Dr. K. Snell, Berlin-Dahlem. Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel und deutschem, englischem und französischem Text. Gebunden Rm. 5.40

8. **Die wichtigsten Gräser auf Wiesen und Weiden.** Von Prof. Dr. Friedrich Falke, Geh. Reg.-Rat in Leipzig. Mit 24 Tafeln nach Originalen von A. Keil. Gebunden Rm. 3.60

9. **Hilfsbuch für die Hagelabschätzung.** Bearbeitet von Reg.-Rat Dr. Otto Schlumberger, Berlin-Dahlem. Mit 20 Farbendrucktafeln von August Dressel. Kartoniert Rm. 4.50; gebunden Rm. 4.95

10. **Getreidekrankheiten.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel. Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 5.—

11. **Gemüsekrankheiten.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel, unter Mitwirkung von Dr. H. Bremer, Aschersleben. Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 5.—

12. **Krankheiten des Weinstockes.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto Appel und Oberstudiendirektor Prof. Dr. Achilles Zschokke. Mit 24 Farbendrucktafeln von August Dressel. Gebunden Rm. 5.—

Ausgezeichnete Hilfsmittel zur Erkennung und Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten. Hervorragende farbige Tafeln und, ihnen jeweils gegenübergestellt, ein auf die Erfordernisse der Praxis zugeschnittener Text geben die notwendigen Anleitungen.

VERLAG PAUL PAREY · BERLIN SW11 · HEDEMANNSTRASSE 28/29

Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues

Von

Sofie Rostrup und **Dr. M. Thomsen**

Pflanzenpatholog. Institut — Prof. an der Landw. Hochschule

in Kopenhagen

Nach der vierten dänischen Auflage ins Deutsche übertragen und für die deutschen Verhältnisse bearbeitet

von

Reg.-Rat Dr. H. Bremer und Dr. R. Langenbuch

Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Mit 236 Textabbildungen · Gebunden Rm. 16.20

„Das Buch ist im besten Sinne des Wortes ein Nachschlage- und Gebrauchsbuch für den praktischen Landwirt. Aber nicht nur der Praktiker, auch der Wissenschaftler, der Berufs-Phytopathologe und jeder andere, der sich mit heimischer Schadfauna beschäftigt, wird es mit größtem Nutzen zu Rate ziehen. Was das Buch so brauchbar macht, ist die Klarheit der Darstellung, die sich frei von wissenschaftlichem Ballast hält. Alles in allem liegt ein Buch vor, das den Ansprüchen voll genügt, die man billigerweise an ein derartiges handliches Nachschlagebuch stellen kann. Mit Recht kann man es als die beste neuzeitliche Darstellung des Lebens und der Bedeutung der Feldfruchtschädlinge ansprechen."

(Prof. Dr. A. Hase in den „Naturwissenschaften")

Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung

Von Ober-Regierungsrat **Dr. F. Zacher**

Mit 8 Farbendrucktafeln und 123 Textabbildungen · Gebunden Rm. 16.20

„In dem vorliegenden Werke wird der Begriff des Vorratsschädlings recht weit gefaßt, insofern als auch Tiere, welche in verarbeitetem Holz, in Häusern, in Häfen usw. schaden, miteinbezogen sind. Das Buch ist in drei Abschnitte geteilt: Die Übersicht über die Schädlinge nach den Schadarten, die Darstellung der einzelnen Schädlinge einschließlich der von ihnen verursachten Schäden und ihre Verhütung, und die Bekämpfung und Abwehrmaßnahmen im allgemeinen. Dem nützlichen Buche ist weiteste Verbreitung zu wünschen."

(Anzeiger für Schädlingskunde)

VERLAG PAUL PAREY · BERLIN SW 11 · HEDEMANNSTRASSE 28/29

Anhaltische Buchdruckerei Gutenberg Gustav Zichäus G. m. b. H., Dessau.

Printed in Germany